

問1 コイルと検流計を導線でつないだ装置において、棒磁石をコイルの中へ差し込む実験を行いました。棒磁石を差し込む速さを通常よりも速くした場合、検流計の針の動きはどのように変化しますか。最も適切な説明を選んでください。（2016年 佐賀公立入試 類似）

1. 針が動く速さは速くなり、針の振れ幅も大きくなる
2. 針が動く速さは速くなるが、針の振れ幅は小さくなる
3. 針が動く速さは変わらないが、針の振れ幅は大きくなる
4. 針が動く速さは速くなるが、針の振れ幅は変わらない

問2 水平な厚紙に垂直に導線を通し、一定の強さの電流を流しました。この導線から3cm離れた地点と6cm離れた地点のそれぞれに方位磁針を置いたとき、磁針の動きについて正しく述べたものはどれですか。（2021年 徳島公立入試 類似）

1. 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
2. 6cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
3. どちらの地点でも、磁針の振れる角度は同じである
4. 6cm離れた地点では、磁針の向きが3cmの地点とは反対になる

問3 乾電池、磁石、および回転軸をもつコイルを用いて、コイルを回転させ続ける実験を行う。コイルの回転軸の一方の端はエナメルをすべてはがし、もう一方の端はエナメルを上半分だけはがして軸受けにのせた。このように、片方のエナメルを半分だけ残す理由として最も適切な説明を選びなさい。（2021年 山口公立入試 類似）

1. 半回転ごとに電流を遮断することで、コイルの回転を妨げる逆方向の力がはたらかないようにするため。
2. 半回転ごとに電流の向きを入れ替えることで、常に同じ方向に回転する力を生じさせるため。
3. コイルに流れる電流の大きさを一定に保ち、磁石から受ける力を強くするため。
4. 回転軸の摩擦を小さくすることで、慣性による回転が止まらないようにするため。

問4 導体に加わる電圧の大きさを、その導体に流れる電流の強さで割った値は、電流の通りにくさを表している。この値を何というか名称を答えなさい。（2026年 岡山公立入試 類似）

1. 抵抗
2. 電力
3. 電力量
4. 磁束

問5 消費電力が600Wの電子レンジを2分間使用したとき、この電子レンジが消費する電力量は何J（ジュール）ですか。計算の結果として正しいものを選びなさい。（2019年 山梨公立入試 類似）

1. 1200J
2. 36000J
3. 72000J
4. 120000J

問6 コイルと検流計を導線でつないだ装置において、磁石をコイルの端に近づけたときに電流が流れる理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。（2016年 兵庫公立入試 類似）

1. コイル内の磁界の強さが変化することで、電圧が生じるため
2. 磁石とコイルの摩擦によって静電気が発生するため
3. 磁石の磁力によってコイル内の導線の抵抗が減少するため
4. 磁石がコイルの内部で一定の強さの磁界を保ち続けるため

問7 10Ωの抵抗器が1つ接続されている回路に対して、さらに同じ10Ωの抵抗器をもう1つ「並列」に追加して接続しました。このとき、回路全体の合成抵抗と全電流の変化に関する説明として正しいものはどれですか。ただし、電源の電圧は一定であるものとします。（2015年 静岡公立入試 類似）

1. 合成抵抗は5Ωになり、全電流は2倍になる。
2. 合成抵抗は20Ωになり、全電流は2分の1になる。
3. 合成抵抗は5Ωになり、全電流は4倍になる。
4. 合成抵抗は10Ωのまま変わらず、全電流も変化しない。

問8 電源装置に、電熱線、モーター、抵抗器の3つを並列に接続した回路を作成しました。このとき、それぞれの装置に加わる電圧と電源装置の電圧の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2025年 長野公立入試 類似）

1. それぞれの装置に加わる電圧は、すべて電源装置の電圧と等しくなる。
2. それぞれの装置に加わる電圧の合計が、電源装置の電圧と等しくなる。
3. 電気抵抗が大きい装置ほど、加わる電圧の値も大きくなる。
4. 電流が流れにくい装置ほど、加わる電圧の値は小さくなる。

問9 U字型磁石のN極を上側に、S極を下側にして水平な机の上に置き、その間に水平な導線を通しました。この導線に電流を手前から奥に向かって流したところ、導線は右向きに力を受けて動きました。次に、磁石の向きは変えずに、電流の向きだけを奥から手前に変えて流した場合、導線が受ける力の向きはどうなりますか。（2026年 長野公立入試 類似）

1. 左向き
2. 右向き（変わらない）
3. 上向き
4. 下向き

答え合わせ・解説

問1	答え 1 針が動く速さは速くなり、針の振れ幅も大きくなる	電磁誘導によって発生する誘導電流の大きさは、コイル内の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を動かす速さを速くすると、磁石が作る磁界がコイルを通過する際の変化が短時間で行われるため、発生する誘導電流が大きくなり、結果として検流計の針の振れ幅が大きくなります。また、磁界の変化が速いため、針が動く速さ自体も速くなります。
問2	答え 1 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる	電流が作る磁界の強さは、導線に近いほど強くなります。方位磁針が磁界から受ける力は、その地点の磁界が強いほど大きくなるため、より導線に近い3cm離れた地点の方が、磁針を動かそうとする力が強く働き、結果として振れる角度が大きくなります。
問3	答え 1 半回転ごとに電流を遮断することで、コイルの回転を妨げる逆向きの力ははたらかないようにするため。	直流電流を流すこの装置では、エナメルをすべてはがすと半回転ごとに磁界から受ける力の向きが逆になり、回転が止まってしまう。エナメルを半分残して半回転ごとに電流を流さないようにすれば、逆向きの力を受けず、慣性によって同じ向きに回転し続けることができる。
問4	答え 1 抵抗	導体に流れる電流の強さは電圧の大きさに比例し、この関係をオームの法則と呼ぶ。このとき、電圧を電流で割った一定の値は「抵抗（電気抵抗）」と定義され、物質ごとの電流の通りにくさを数値化したものである。
問5	答え 3 72000J	電力量をジュール（J）で求める場合、消費電力（W）に使用時間（秒）を掛け合わせます。この問題では使用時間が2分間であるため、秒単位に直すと「2分 × 60秒 = 120秒」となります。したがって、600W × 120秒 を計算すると 72000J となります。時間の単位が「分」のまま計算しないよう注意が必要です。
問6	答え 1 コイル内の磁界の強さが変化することで、電圧が生じるため	電磁誘導が起こるためには、磁界が一定であることではなく、磁界の強さが「変化」することが不可欠な条件です。磁石を移動させることでコイル内部を通過する磁力線の数が変わり、それによって電圧が生じることで電流が流れます。磁界が変化しない（磁石が止まっている）状態では、どれほど磁力が強くても電圧は生じません。
問7	答え 1 合成抵抗は5Ωになり、全電流は2倍になる。	同じ抵抗値の抵抗器を2つ並列に接続すると、電流の通り道が2倍に増えるため、合成抵抗は元の抵抗値の半分（5Ω）になります。オームの法則において、電圧が一定のとき電流は抵抗に反比例するため、抵抗が2分の1になると、回路全体を流れる全電流は2倍になります。このように並列接続では、抵抗を増設するほど回路全体の抵抗は減少し、電流が増大するという性質があります。
問8	答え 1 それぞれの装置に加わる電圧は、すべて電源装置の電圧と等しくなる。	並列回路において、枝分かれした各道筋（各路）にかかる電圧は、どこでも電源の電圧と等しくなるという性質があります。直列回路では各装置に電圧が分配されますが、並列回路ではそれぞれの装置が独立して電源と同じ電圧を受け取ります。
問9	答え 1 左向き	磁界中で電流が受ける力の向きは、フレミングの左手の法則に従います。磁界の向き（磁石の向き）を変えずに電流の向きを逆にすると、受ける力の向きも反対になります。したがって、電流の向きを「手前から奥」から「奥から手前」へ変更すると、力は「右向き」から「左向き」へと変化します。

問1 電磁誘導の原理を利用して電圧を発生させる条件について、最も適切な説明はどれですか。（2017年 富山公立入試 類似）

1. コイルを非常に強い磁界の中に静止させておく。
2. コイル内部を貫く磁界の状態を変化させる。
3. コイルに流れる電流の大きさを一定に保つ。
4. 磁石の磁力を弱めて磁力線の本数を減らす。

問2 P、Q、R、Sの4つの端子がある装置において、端子Pと端子Sの間に3.0Vの電圧を加えると0.15Aの電流が流れ、端子Rと端子Sの間に同じく3.0Vの電圧を加えると0.30Aの電流が流れました。それぞれの端子間に接続されている抵抗器の性質について述べた文として、正しいものを選びなさい。（2019年 千葉公立入試 類似）

1. 端子P-S間の抵抗器の方が、電流が流れにくいので抵抗値が大きい
2. 端子R-S間の抵抗器の方が、電流が多く流れるため抵抗値が大きい
3. 端子P-S間の抵抗値と端子R-S間の抵抗値は、同じ3.0Vの電圧を加えているため等しい
4. 端子R-S間の抵抗器は、端子P-S間の抵抗器の2倍の電圧を加えなければ電流が流れない

問3 6V-3Wの電熱線を用い、一定の電圧をかけて水を温める実験を行いました。このとき、電熱線に電流を流した時間と、水の温度上昇との間にはどのような関係があるといえますか。最も適切な説明を選びなさい。（2018年 岐阜公立入試 類似）

1. 水の温度上昇は、電流を流した時間に比例する
2. 水の温度上昇は、電流を流した時間に反比例する
3. 水の温度上昇は、電流を流した時間の2乗に比例する
4. 水の温度上昇と、電流を流した時間の間には関係がない

問4 4Wの電力で水を加熱すると1分間に0.25度上昇し、16Wの電力で加熱すると1分間に1.0度上昇する実験装置があります。この装置で「最初の数分間を4Wで加熱し、残りの時間を16Wで加熱する」という手順で合計8分間の実験を行いました。このとき、電力の切り替えタイミングと上昇温度の関係について正しく述べたものはどれですか。（2018年 富山公立入試 類似）

1. 4Wで加熱する時間が長いほど、合計の上昇温度は小さくなる
2. 4Wで加熱する時間が長いほど、合計の上昇温度は大きくなる
3. 切り替えるタイミングに関わらず、合計の上昇温度は常に一定である
4. 上昇温度の合計は、切り替え後の電力である16Wのみに依存して決まる

問5 電力量 (kWh) の定義と計算方法について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2022年 青森公立入試 類似）

1. 電力 (kW) に使用時間 (h) を掛けたもので、消費された電気エネルギーの総量を表す。
2. 電力 (W) を電圧 (V) で割ったもので、回路に流れる電流の大きさを表す。
3. 電圧 (V) に電流 (A) を掛けたもので、1秒間あたりの電気の働きを表す。
4. 電力 (kW) を使用時間 (h) で割ったもので、単位時間あたりのエネルギー効率を表す。

問6 一方向のみに電流を流す性質を持つ発光ダイオードを2個用意し、互いに逆向きになるように並列につないだ回路を作成した。この回路を交流電源に接続したとき、観察される現象として適切なものはどれか。（2022年 青森公立入試 類似）

1. 2個の発光ダイオードが交互に点滅する
2. 一方の発光ダイオードのみが点灯し続ける
3. 2個の発光ダイオードが同時に点灯し続ける
4. どちらの発光ダイオードも点灯しない

問7 抵抗器に3Vの電圧を加え、200mAの電流を20秒間流し続けたとき、この抵抗器で消費される電力量は何J (ジュール) ですか。（2026年 広島公立入試 類似）

1. 1.2 J
2. 12 J
3. 120 J
4. 1200 J

問8 N極を上、S極を下にしたU字形磁石の間にコイルを配置し、磁界と垂直な方向に電流を流したところ、コイルの各辺が互いに逆向きの力を受けて回転を始めた。このとき、コイルの回転を逆向きにする方法として適切なものを次の中から選びなさい。（2023年 石川公立入試 類似）

1. 電流の向きを逆にするか、磁石のN極とS極を入れ替える
2. 電流の向きと磁石のN極・S極を、同時に両方とも入れ替える
3. 流れる電流の値を大きくし、磁石のより強い磁石に変更する
4. 磁石を外し、コイルに鉄芯を入れて電磁石にする

問9 抵抗の大きさが一定である電熱線において、消費される電力と、その電熱線に加える電圧との関係について正しく述べたものはどれか。（2018年 長崎公立入試 類似）

1. 電力は、加える電圧の大きさに比例する
2. 電力は、加える電圧の大きさに反比例する
3. 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する
4. 電力は、加える電圧の大きさの2乗に反比例する

答え合わせ・解説

問1	答え 2 コイル内部を貫く磁界の状態を変化させる。	電磁誘導が発生するためには、コイル内部を貫く磁界が時間的に変化する必要があります。磁石がどれほど強くても、静止した状態で磁界の変化がなければ電圧は発生しません。コイルを回転させたり、磁石を出し入れしたりすることで磁界を変化させることが不可欠です。
問2	答え 1 端子P-S間の抵抗器の方が、電流が流れにくいいため抵抗値が大きい	オームの法則において、加える電圧が一定である場合、流れる電流の強さは抵抗の大きさに反比例します。同じ3.0Vの電圧を加えたときに、端子P-S間に流れる電流（0.15A）は端子R-S間に流れる電流（0.30A）よりも小さいため、端子P-S間にある抵抗器の方が、電流を妨げるはたらきである抵抗値が大きいと判断できます。
問3	答え 1 水の温度上昇は、電流を流した時間に比例する	電熱線から発生する熱量は「電力×時間」で求められ、電力が一定であれば時間に比例します。発生した熱量が水に伝わることで水温が上がるため、水の温度上昇も電流を流した時間に比例することになります。グラフに表すと、原点を通る直線となります。
問4	答え 1 4Wで加熱する時間が長いほど、合計の上昇温度は小さくなる	1分あたりの上昇温度を比較すると、4Wのときは0.25度、16Wのときは1.0度であり、電力が大きいほど温まりやすいことがわかります。合計の実験時間が8分と固定されている場合、上昇温度の小さい4Wで加熱する時間が長くなればなるほど、合計の上昇温度は必然的に小さくなります。
問5	答え 1 電力（kW）に使用時間（h）を掛けたもので、消費された電気エネルギーの総量を表す。	電力量は、電力（kW）と使用した時間（h）の積で定義されます。これは消費された電気エネルギーの全体量を示しており、単位にはkWh（キロワット時）や、秒単位を用いたJ（ジュール）が使われます。
問6	答え 1 2個の発光ダイオードが交互に点滅する	交流は電流が流れる向きが周期的に入れ替わる。発光ダイオードには特定の方向にしか電流を流さない性質があるため、逆向きに並列接続された2つのダイオードには、電流の向きが変わるごとに交替わりで電流が流れ、交互に点滅することになる。
問7	答え 2 12 J	電力量（J）は、電圧（V）×電流（A）×時間（秒）という計算式で求められます。まず、電流の単位をミリアンペア（mA）からアンペア（A）に換算する必要があるため、200mAは0.2Aとなります。これに電圧3Vと時間20秒を代入して計算すると、 $3 \text{ (V)} \times 0.2 \text{ (A)} \times 20 \text{ (秒)} = 12 \text{ (J)}$ となります。
問8	答え 1 電流の向きを逆にするか、磁石のN極とS極を入れ替える	コイルが受ける力の向きは、「電流の向き」と「磁界の向き（磁石の極）」のどちらか一方を逆にすることで反対になります。両方を同時に逆にした場合は、力の向きは変わらず回転方向もそのままとなります。また、電流や磁力を強くする方法は、回転の勢いを強めるためのものであり、向きを変える操作ではありません。
問9	答え 3 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する	抵抗が一定の場合、オームの法則により流れる電流は電圧に比例して変化する。電力は「電圧 × 電流」という式で表されるため、電圧が2倍になれば電流も2倍になり、電力は2の2乗である4倍になる。したがって、電力は電圧の2乗に比例する性質を持つ。

問1 電流が一定時間にはたらくことによって発生するエネルギーの総量を何というか。また、そのエネルギーの大きさを表す際に用いられる単位として正しいものを選びなさい。（2024年 宮崎公立入試 類似）

1. 電気エネルギー（単位：ジュール） 2. 電力（単位：ワット） 3. 電力量（単位：オーム） 4. 電圧（単位：アンペア）

問2 台の上に置かれた円盤状の磁石の真上に配置されたコイルに、0.4Aの電流を流したとき、コイルは磁界から0.02Nの力を受けました。磁石やコイルの位置関係を変えずに、電源装置を操作して電流の強さを1.2Aに変えたとき、コイルが受ける力の大きさは何Nになりますか。（2016年 愛知公立入試 類似）

1. 0.06N 2. 0.04N 3. 0.02N 4. 0.01N

問3 通常は電気を通さない空気などの気体中を、高い電圧が加わることで電流が流れる現象を何と呼ぶか、名称を答えなさい。

（2016年 石川公立入試 類似）

1. 放電 2. 静電気 3. 電磁誘導 4. 絶縁

問4 電源装置にスイッチと、10Ωの同じ抵抗器2つを直列に接続した回路があります。スイッチを入れたところ、回路の主線部分に流れる電流が0.4Aであったとき、電源装置の電圧は何Vに設定されていますか。（2016年 福岡公立入試 類似）

1. 8V 2. 4V 3. 2V 4. 25V

問5 内部に蛍光板を入れたクルックス管で、陰極から直進する光の筋が観察されています。この管の側面にU字型磁石のS極を近づけたところ、光の筋が直進せずに進路を変えました。このとき観察される現象として正しい説明を選びなさい。（2014年 鹿児島公立入試 類似）

1. 直進していた光の筋が、上方（または下方）へと湾曲して曲がる 2. 磁石を近づけた瞬間に、光の筋が消失して見えなくなる 3. 光の筋は変化せず、磁石だけが管に吸い寄せられる 4. 光の筋が複雑に枝分かれし、管全体が発光する

問6 交流電流をオシロスコープで観察した際、画面上に波のような形状のグラフが表示される理由として、最も適切な原理を説明しているものはどれですか。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. 時間の経過を示す横軸に対し、電流の向きと大きさが周期的に入れかわる様子が縦軸に反映されるため。 2. 電流の大きさが時間に関わらず常に一定であり、それが波の山として記録されるため。 3. 回路内の抵抗器によって電流の流れる方向が妨げられ、断続的な電流になるため。 4. 電流が流れる向きは固定されているが、電圧の強さだけが不規則に変動するため。

問7 コイルと磁石を用いた電磁誘導の実験において、発生する誘導電流を強くする条件について正しく述べたものはどれですか。

（2023年 香川公立入試 類似）

1. 磁石の磁力を強くし、磁石を動かす速さを速くする 2. 磁石の磁力を弱くし、磁石を動かす速さを速くする 3. 磁石の磁力を強くし、コイルの巻き数を少なくする 4. 磁石をコイルの内部で静止させたま、磁力を強くする

問8 抵抗値が20Ωの抵抗器Aと、抵抗値がわからない抵抗器Cを並列につないだ回路があります。この回路全体に4Vの電圧を加えたとき、回路全体を流れる電流が0.4Aになりました。このとき、抵抗器Cの抵抗値は何Ωですか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 10Ω 2. 20Ω 3. 30Ω 4. 40Ω

問9 真空放電管内を直進している陰極線に対し、その進路を上下から挟むように配置された別の電極に電圧を加えた。このとき、直進していた陰極線が上側の電極に引き寄せられるように曲がった。この結果から導き出される「陰極線の性質」と「上側の電極の極性」の組み合わせとして正しいものはどれか。（2021年 愛知公立入試 類似）

1. 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。 2. 陰極線はプラスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。 3. 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はマイナス極である。 4. 陰極線はプラスの電気をもっており、上側の電極はマイナス極である。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電気エネルギー (単位: ジュール)	電流が一定時間にはたらくエネルギーの総量は、電気エネルギーまたは電力量と呼ばれます。このエネルギーは電圧、電流、および電流が流れた時間の積によって算出され、その単位にはジュール (J) が用いられます。ワットは1秒あたりに消費される電力を表す単位であり、混同しないよう注意が必要です。
問2	答え 1 0.06N	磁界から受ける力の大きさは電流の強さに比例するという法則を用います。電流の強さが0.4Aから1.2Aへと3倍 ($1.2 \div 0.4 = 3$) になっているため、コイルが磁界から受ける力の大きさも、もとの0.02Nの3倍である0.06Nとなります。
問3	答え 1 放電	本来、空気などの気体は電気を通しにくい絶縁体であるが、非常に高い電圧をかけることで気体中を電流が突き抜けるように流れることがある。この現象を放電と呼ぶ。身近な例では、冬場に指先から火花が出る現象や、自然界の雷がこれにあたる。
問4	答え 1 8V	直列回路における全体の抵抗は、各抵抗器の抵抗値の和で求められます。10Ωの抵抗器が2つ直列につながれているため、回路全体の抵抗は $10 + 10 = 20\Omega$ となります。オームの法則 (電圧 = 電流 × 抵抗) を適用すると、回路全体の電流 0.4A に全体の抵抗 20Ω を掛けることで、電源の電圧は 8V であると導き出されます。抵抗器1つ分のみで計算しないよう注意が必要です。
問5	答え 1 直進していた光の筋が、上方 (または下方) へと湾曲して曲がる	陰極線は電気を帯びた粒子の流れであるため、磁界の影響を受けてその進路が曲げられる「偏向」という性質を持ちます。磁石の極を近づけると、その磁界の向きに応じて特定の方向へ湾曲します。
問6	答え 1 時間の経過を示す横軸に対し、電流の向きと大きさが周期的に入れかわる様子が縦軸に反映されるため。	交流は一定の周期で電流の向き (正負) と大きさが変動する性質を持っています。オシロスコープは時間の経過を横軸にとり、その瞬間の電流の状態を縦軸にプロットしていく装置であるため、交流を測定すると波形となって視覚化されます。
問7	答え 1 磁石の磁力を強くし、磁石を動かす速さを速くする	誘導電流を大きくするためには、磁界の変化をより激しくする必要があります。より磁力の強い磁石を使用すること、および磁石を動かす速さを速くすることは、どちらも磁界の変化を大きくする要因となるため、誘導電流は強くなります。磁石が静止している場合は、磁界が変化しないため電流は流れません。
問8	答え 2 20Ω	オームの法則より、回路全体の合成抵抗は $4V \div 0.4A = 10\Omega$ です。並列回路では各抵抗器に加わる電圧が等しいため、抵抗器A (20Ω) を流れる電流は $4V \div 20\Omega = 0.2A$ となります。回路全体の電流0.4Aのうち、抵抗器Cを流れる電流は $0.4A - 0.2A = 0.2A$ です。したがって、抵抗器Cの抵抗値は $4V \div 0.2A = 20\Omega$ と算出できます。
問9	答え 1 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。	電気には「異なる符号の電気は引き合う」という性質がある。陰極線はマイナスの電気をもった電子の流れであるため、外部から電圧をかけるとプラス極がある方向へと引き寄せられ、進路が曲がる。この実験により、陰極線が特定の電荷を持っていることが証明される。

問1 直列回路において、抵抗器の値を一定にしたまま、直列につなぐ乾電池の個数を増やすと、回路を流れる電流の大きさはどう変化しますか。その理由も含めた説明として適切なものを選びなさい。（2019年 島根公立入試 類似）

- 乾電池を直列に増やすと全体の電圧が大きくなるため、オームの法則に基づき、流れる電流も大きくなる。
- 乾電池を直列に増やすと全体の電圧が大きくなるが、回路全体の抵抗も増えるため、電流は変化しない。
- 乾電池を直列に増やすと全体の電圧は変わらないが、電力供給が強まるため、電流は大きくなる。
- 乾電池を直列に増やすと回路の負荷が分散されるため、オームの法則に基づき、流れる電流は小さくなる。

問2 電熱線を用いて水を温める実験において、電熱線が発生させた熱量（発熱量）と、実際に水が得た熱量を比較すると、一般に水が得た熱量の方が少なくなります。その理由として最も適切なものはどれですか。（2015年 兵庫公立入試 類似）

- 発生した熱の一部が、空気中へ逃げたり容器を温めたりすることに使われたため
- 電流が電熱線を通して、エネルギーの一部が消滅してしまったため
- 水の質量が大きすぎるため、熱が水の内部まで到達するのに時間がかかるため
- 電熱線から発生する熱は、水の温度を上げる性質を持っていないため

問3 1個の豆電球、スイッチ、電源を導線でつないだ回路において、電流計と電圧計を正しく接続する際の手順や様子を説明したものとして正しいものはどれか。（2026年 岡山公立入試 類似）

- 電流計は回路の一部を切り離してその間に挟むように入れ、電圧計は豆電球の両端にある端子から枝分かれさせるようにしてつなぐ。
- 電流計は豆電球の両端にある端子から枝分かれさせるようにしてつなぎ、電圧計は回路の一部を切り離してその間に挟むように入れる。
- 電流計も電圧計も、豆電球に続く一本の道筋の中に順番に並ぶようにしてつなぐ。
- 電流計も電圧計も、電源から出た導線を二股に分けたそれぞれの先に、豆電球と並ぶようにつなぐ。

問4 抵抗器aと抵抗器bのそれぞれに同じ強さの電圧を加えたとき、抵抗器aを流れる電流の強さが抵抗器bの2倍であったとします。このとき、抵抗器aが消費する電力は抵抗器bが消費する電力の何倍になりますか。（2026年 愛媛公立入試 類似）

- 0.5倍
- 1倍
- 2倍
- 4倍

問5 抵抗器A（抵抗の大きさ：6Ω）に対し、抵抗器B（抵抗の大きさ：10Ω）と抵抗器C（抵抗の大きさ：10Ω）を互いに並列につないだ部分を、直列に接続した混合回路があります。この回路全体の電圧と電流の関係から求められる「回路全体の抵抗（合成抵抗）」は何Ωですか。（2014年 山梨公立入試 類似）

- 26Ω
- 16Ω
- 11Ω
- 5Ω

問6 モーターの仕組みにおいて、回転速度が変化する原理を説明したものとして、科学的に最も適切なものはどれですか。（2022年 三重公立入試 類似）

- 電流を大きくしたり磁石を強くしたりすると、コイルが磁界から受ける力が大きくなるため、回転速度が速くなる。
- 電流を大きくしたり磁石を強くしたりすると、コイルの電気抵抗が減少するため、回転速度が速くなる。
- 電流を小さくしたり磁石を弱くしたりすると、摩擦が少なくなるため、回転速度が速くなる。
- 電流の向きを一定に保つと、コイルが常に同じ方向に力を受け続けるため、回転速度が速くなる。

問7 直列回路において、各抵抗器で消費される電力と、その抵抗器の抵抗の大きさにはどのような関係がありますか。電流の性質に基づいた関係性を答えなさい。（2018年 愛媛公立入試 類似）

- 消費される電力は、抵抗の大きさに比例する
- 消費される電力は、抵抗の大きさに反比例する
- 消費される電力は、抵抗の大きさに関わらず常に一定である
- 消費される電力は、抵抗の大きさの2乗に反比例する

問8 ある抵抗器に3.0Vの電圧を加えたところ、500mAのマイナス端子に接続した電流計の針が、200mAと300mAのちょうど真ん中の目盛りを指しました。このとき、この抵抗器の抵抗の値は何Ωですか。（2018年 福岡公立入試 類似）

- 0.012Ω
- 1.2Ω
- 12Ω
- 750Ω

答え合わせ・解説

問1	答え 1 乾電池を直列に増やすと全体の電圧が大きくなるため、オームの法則に基づき、流れる電流も大きくなる。	直列回路では、電源を直列に追加するほど回路全体の電圧が加算されて大きくなります。オームの法則によれば、抵抗が一定であれば電流は電圧に比例するため、電源の電圧が大きくなれば回路に流れる電流も比例して大きくなります。
問2	答え 1 発生した熱の一部が、空气中へ逃げたり容器を温めたりすることに使われたため	電熱線に電流を流すことで発生した熱エネルギーは、すべてが水に吸収されるわけではありません。実験装置の周囲の空気を温めて逃げていたり、水を保持している容器自体の温度を上げたりすることに消費されます。そのため、水が得た熱量は、電熱線の計算上の全発熱量よりも必ず小さな値となります。
問3	答え 1 電流計は回路の一部を切り離してその間に挟むように入れ、電圧計は豆電球の両端にある端子から枝分かれさせるようにしてつなぐ。	直列接続とは、回路の通り道の中に計器を組み込むことであり、電流計はこの方法で接続します。並列接続とは、もとの回路の通り道から枝分かれさせて接続することであり、電圧計はこの方法で豆電球の両側に接続します。
問4	答え 3 2倍	電力は「電圧(V) × 電流(A)」という式で算出されます。一定の電圧をかけている状況では、電力の大きさは流れる電流の強さに比例します。抵抗器aには抵抗器bの2倍の電流が流れているため、消費電力も同様に2倍となります。
問5	答え 3 11Ω	直列接続と並列接続が組み合わさった回路では、まず並列部分を一つのまとまりとして計算します。抵抗器Bと抵抗器C（ともに10Ω）の並列部分の合成抵抗は、 $1/10 + 1/10 = 2/10 = 1/5$ より、逆数をとって5Ωとなります。次に、この5Ωのまとまりと抵抗器A（6Ω）は直列接続の関係にあるため、単純に足し合わせて $6 + 5 = 11\Omega$ となります。単純にすべての値を足して26Ωとしたり、並列部分の計算を無視したりしないよう注意が必要です。
問6	答え 1 電流を大きくしたり磁石を強くしたりすると、コイルが磁界から受ける力が大きくなるため、回転速度が速くなる。	モーターが回転するのは、磁界の中にあるコイルに電流を流したとき、コイルに磁界からの力が働くためです。この力の大きさは、電流の強さと磁石の強さに依存します。したがって、電流を大きくすること、またはより強い磁石を使用して磁界を強くすることによって、コイルを動かそうとする力が強まり、回転速度が向上します。
問7	答え 1 消費される電力は、抵抗の大きさに比例する	直列回路のすべての場所に等しい強さの電流が流れるという性質に注目します。電力 (W) は電圧 (V) と電流 (I) の積であり、オームの法則 ($V = IR$) を代入すると、電力は $P = I^2R$ と表せます。電流 I が一定であるとき、電力 P は抵抗 R に比例するため、抵抗が大きくなるほど消費される電力も大きくなります。
問8	答え 3 12Ω	電流計の500mA端子を使用しているとき、200mAと300mAの間は250mAを意味します。オームの法則（抵抗 = 電圧 ÷ 電流）を用いて計算する際、電流の単位をアンペア (A) に換算する必要があります。250mAは0.25Aとなります。3.0Vを0.25Aで割ると、抵抗は12Ωと算出されます。

問1 電源装置、電流計、およびU字型磁石の間に吊るされたコイルを直列につないだ実験回路において、保護用の抵抗器を取り外して実験を行った場合、どのようなリスクが生じると考えられますか。（2022年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|
| 1. 回路全体の抵抗が極端に小さくなり、過大電流によって電流計が故障する可能性がある | 2. 電流計の内部抵抗が大きくなり、回路に電流が流れなくなる可能性がある | 3. 電圧計が接続されていないため、電流計に流れる電流の向きが判定できなくなる | 4. コイルに発生する磁界が強くなりすぎて、電流計の針が逆回転する可能性がある |
|--|--------------------------------------|---|---|

問2 コイルの内部の磁界を変化させることによって、コイルに電圧が生じて電流が流れる現象を何といいますか。最も適切な名称を答えなさい。（2015年 広島公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|----------|--------|-------|
| 1. 電磁誘導 | 2. 静電気誘導 | 3. 電磁力 | 4. 磁化 |
|---------|----------|--------|-------|

問3 複数の端子がある箱の内部に、どのように導線が張り巡らされているかを調べる実験を行う。2つの端子に乾電池と豆電球を接続した際、豆電球が点灯したということは、その2つの端子間が導線で結ばれ、電流が流れる道筋が作られていることを意味する。このように、電流が流れる状態にあることを何というか、適切な用語を選びなさい。（2015年 鳥取公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 導通 | 2. 絶縁 | 3. 放電 | 4. 短絡 |
|-------|-------|-------|-------|

問4 抵抗器Y（15Ω）と抵抗器Z（30Ω）を「並列」につないだ回路全体の合成抵抗について、適切な説明はどれですか。（2017年 三重公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 合成抵抗は10Ωであり、もとの抵抗器のどちらの抵抗値よりも小さくなる | 2. 合成抵抗は45Ωであり、もとの抵抗器の抵抗値の和に等しくなる | 3. 合成抵抗は15Ωであり、抵抗値の小さい方の抵抗器と同じになる | 4. 合成抵抗は22.5Ωであり、2つの抵抗器の抵抗値の平均に等しくなる |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

問5 磁界の様子を磁力線を用いて表したとき、磁力が最も強い場所における磁力線の状態を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2021年 奈良公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|
| 1. 磁力線の間隔が狭く、密度が高くなっている。 | 2. 磁力線の間隔が広く、密度が低くなっている。 | 3. 磁力線が一本の太い線にまとまっている。 | 4. 磁力線が互いに複雑に交差している。 |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|

問6 水平に置かれた厚紙に差し込まれたコイルに電流を流し、コイルの中心軸上やその外側の数箇所に磁針を置いて磁界の向きを観察しました。このときの磁針の動きについて正しく説明しているものはどれですか。（2025年 新潟公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 磁針のN極は、それぞれの地点における磁力線の向きに沿って、場所ごとに異なる向きを指して静止する。 | 2. 電流を強くすると、磁針のN極は磁界の向きとは無関係に、常にコイルの中心方向を指すようになる。 | 3. コイルの内部に置いた磁針と外部に置いた磁針は、電流を流している間、すべて同じ向きを指し続ける。 | 4. 磁界はコイルの導線の表面付近にしか発生しないため、コイルから数センチ離れた場所に置いた磁針は全く動かない。 |
|---|---|--|--|

問7 一定の電力を供給し続ける電熱線を用いて水を温める実験において、電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度の関係を調べました。電流を流した時間が5分間のときに水の上昇温度が4.0度であった場合、同じ条件で電流を流した時間を10分間にするると、水の上昇温度は何度になると考えられますか。また、時間と上昇温度の間にはどのような関係がありますか。（2015年 福岡公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. 上昇温度は8.0度になり、時間と上昇温度は比例関係にある | 2. 上昇温度は8.0度になり、時間と上昇温度は反比例関係にある | 3. 上昇温度は16.0度になり、時間と上昇温度は比例関係にある | 4. 上昇温度は4.0度のまま変化せず、時間と上昇温度は無関係である |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

問8 抵抗値が20Ωの抵抗器Aと、抵抗値がわからない抵抗器Cを並列につないだ回路があります。この回路全体に4Vの電圧を加えたとき、回路全体を流れる電流が0.4Aになりました。このとき、抵抗器Cの抵抗値は何Ωですか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 10Ω | 2. 20Ω | 3. 30Ω | 4. 40Ω |
|--------|--------|--------|--------|

問9 電熱線などの電気器具に電圧を加えたときに、1秒間あたりに消費される電気エネルギーの大きさを何といいますか。その名称と、電圧と電流を用いた算出方法、および単位の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2023年 鹿児島公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 名称：消費電力、算出方法：電圧と電流の積、単位：ワット（W） | 2. 名称：電力量、算出方法：電圧と電流の和、単位：ジュール（J） | 3. 名称：電気抵抗、算出方法：電圧を電流で割った値、単位：オーム（Ω） | 4. 名称：電力量、算出方法：電圧と電流と時間の積、単位：ワット（W） |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 回路全体の抵抗が極端に小さくなり、過大電流によって電流計が故障する可能性がある	コイルや電流計自体の抵抗は非常に小さいため、保護用の抵抗器がない状態で回路を閉じると、電源電圧によって非常に大きな電流（過大電流）が流れてしまいます。この電流が電流計の測定範囲を超えると、可動部が強く叩きつけられたり、内部のコイルが発熱で断線したりして、電流計が破損する原因となります。
問2	答え 1 電磁誘導	コイルを貫く磁界が変化した際に、その変化を妨げる向きに電圧が発生する現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流は誘導電流と呼ばれます。これに対し、帯電した物体を近づけたときに電荷が移動する現象は静電気誘導、磁界中の電流が受ける力は電磁力であり、混同しないよう注意が必要です。
問3	答え 1 導通	電流が流れる道筋が途切れずに、電気的に接続されている状態を「導通」と呼ぶ。豆電球が点灯するということは、乾電池、豆電球、および箱の内部にある配線によって、一つのつながった回路が形成されたことを示している。絶縁は電流が流れない状態、放電は蓄えられた電気が流れ出す現象、短絡は負荷（豆電球など）を通らずに電流が流れることを指す。
問4	答え 1 合成抵抗は10Ωであり、もとの抵抗器のどちらの抵抗値よりも小さくなる	並列回路では、回路全体の合成抵抗の逆数が、各抵抗器の抵抗値の逆数の和（ $1/15 + 1/30 = 3/30 = 1/10$ ）になるという法則があります。これを計算すると合成抵抗は10Ωとなり、並列回路の合成抵抗は必ずもとのどの抵抗器の抵抗値よりも小さくなるという性質を持っています。これは、電流の通り道が増えることで、回路全体として電流が流れやすくなるためです。
問5	答え 1 磁力線の間隔が狭く、密度が高くなっている。	磁界の強さは、磁力線の密度によって表現されます。磁力線が密集しており、その間隔が狭い場所ほど磁力は強く、逆に磁力線の間隔が広くまばらな場所ほど磁力は弱くなります。磁力線が交差したり途切れたりすることはありません。
問6	答え 1 磁針のN極は、それぞれの地点における磁力線の向きに沿って、場所ごとに異なる向きを指して静止する。	磁針のN極はその地点における磁界の向きを指し示します。コイルの周囲には曲線状の磁力線が描かれるような磁界が発生しているため、磁針を置く場所によって磁界の向き（磁力線の接線方向）が異なり、結果として磁針の指す向きも場所ごとに変化します。
問7	答え 1 上昇温度は8.0度になり、時間と上昇温度は比例関係にある	電熱線に一定の電力を供給し続ける場合、発生する熱量は「電力×時間」で表されるため、時間に比例して大きくなります。水が得る熱量が増えるほど水の上昇温度も大きくなるため、時間と上昇温度の間には正比例の関係が成立します。したがって、時間が5分から10分へと2倍になれば、上昇温度も4.0度の2倍である8.0度になります。
問8	答え 2 20Ω	オームの法則より、回路全体の合成抵抗は $4V \div 0.4A = 10\Omega$ です。並列回路では各抵抗器に加わる電圧が等しいため、抵抗器A（20Ω）を流れる電流は $4V \div 20\Omega = 0.2A$ となります。回路全体の電流0.4Aのうち、抵抗器Cを流れる電流は $0.4A - 0.2A = 0.2A$ です。したがって、抵抗器Cの抵抗値は $4V \div 0.2A = 20\Omega$ と算出できます。
問9	答え 1 名称：消費電力、算出方法：電圧と電流の積、単位：ワット (W)	電気器具が光や熱などを出す能力の大きさを消費電力（電力）と呼びます。これは「電圧(V) × 電流(A)」という式で求めることができ、単位にはワット (W) が用いられます。電力量は消費電力に時間をかけたものであり、単位はジュール (J) となるため区別が必要です。